

L3 ANSWER 1 OF 1 WPIINDEX COPYRIGHT 2006 THE THOMSON CORP on STN
 ACCESSION NUMBER: 1993-371666 [47] WPIINDEX
 DOC. NO. NON-CPI: N1993-287005
 DOC. NO. CPI: C1993-164888
 TITLE: Electrophotographic developer composite forming high density images - comprises toner and carrier comprising resin binder incorporating dispersed ferrite particles.
 DERWENT CLASS: A89 G08 P84 S06
 PATENT ASSIGNEE(S): (XERF) FUJI XEROX CO LTD
 COUNTRY COUNT: 1
 PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG	MAIN IPC
JP 05273789	A	19931022	(199347)*		7	G03G009-107
JP 3120460	B2	20001225	(200102)		6	G03G009-107<--

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
JP 05273789	A	JP 1991-64571	19910328
JP 3120460	B2	JP 1991-64571	19910328

FILING DETAILS:

PATENT NO	KIND	PATENT NO
JP 3120460	B2 Previous Publ.	JP 05273789

PRIORITY APPLN. INFO: JP 1991-64571 19910328

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN: G03G009-107

SECONDARY: G03G009-113

BASIC ABSTRACT:

JP 05273789 A UPAB: 19940111

The developer composite comprises a combination of toner and carrier. The carrier comprises a resin binder incorporating dispersed ferrite particles. The particles of the carrier have average dia. of 40 microns or more and the ratio of fine particle (ratio of the amt. of particles with the dia. of 31 microns or less to the total amt. of the particles) does not exceed 25 wt. %, and the coercive force is not less than 20 Oe in the magnetic field of 500 Oe. The electroconductive fine particles having vol. resistivity of 10 power (12) ohm cm or less are added to the surface of the carrier particles.

USE/ADVANTAGE - The two-component electrophotographic developer provides an image with high density even at low static contrast, and has little tendency to stick to the photoreceptor. It also has good operation stability. Another advantage lies in its multicolour copy-making capability.

In an example, n-butyl methacrylate/styrene copolymer and ferrite powder were milled to make a dispersion of particles with 48 microns in dia. (45 Oe at 500 Oe field), on which TiO₂ powder (10 power (6) ohm.cm)

was added to make the carrier (a). Then it was mixed with the toner (b) consisting of n-butyl methacrylate/styrene copolymer, propylene wax, C black and a charge controller, and fine silica powder (c) to make the electrophotographic developer composite (a+b+c).

Dwg.0/0

FILE SEGMENT: CPI EPI GMPI
FIELD AVAILABILITY: AB
MANUAL CODES: CPI: A12-L05C2; G06-F05
EPI: S06-A04C1; S06-A11

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-120460

⑬ Int. Cl.

G 01 N 29/14
F 16 C 19/52
41/00
G 01 M 13/04

識別記号

序内整理番号

6928-2G
6864-3J
6814-3J
6611-2G

⑭ 公開 平成3年(1991)5月22日

審査請求 有 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 スラスト玉軸受のAE発生位置標定法及び装置

⑯ 特 願 平1-257477

⑰ 出 願 平1(1989)10月2日

⑱ 発明者 吉岡 武雄 桃城県つくば市並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑲ 出願人 工業技術院長 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

⑳ 指定代理人 工業技術院機械技術研究所長

明細書

1. 発明の名称

スラスト玉軸受のAE発生位置標定法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 作動中のスラスト玉軸受で発生したAEの相異なる複数の地点への到達時刻を各々検出し、検出された到達時刻の差から前記AEの発生位置より前記複数の地点に至る距離の差 d を求める、前記複数の地点への距離の差 d に該当する位置をAE発生候補位置と標定するAE到達時間差によるAE発生候補位置の標定をし、かつ前記到達時刻のうちの1つにおける玉位置を検出してこれらをすべてAE発生候補位置とするAE発生時玉位置によるAE発生候補位置の標定をし、前記AE到達時間差によるAE発生候補位置の標定と前記AE発生時玉位置によるAE発生候補位置の標定との結果に共通の前記AE発生候補位置をAE発生位置とすることを特徴とするスラスト玉軸受の

AE発生位置標定法

(2) AEの到達時刻を検出し得る複数のAE検出装置と、前記検出された時刻における玉の公転位置を検出する玉位置検出装置と、前記複数のAE検出装置によって検出されたAEの到達時刻の差を前記複数のAE検出装置から前記AEの発生位置に至る距離の差 d に換算しつつ前記検出された玉位置の各々について前記複数のAE検出装置に至る距離の差を計算して前記 d と比較し前記 d と所定の誤差の範囲内で一致する玉位置を検出する装置と、を組みることを特徴とするスラスト玉軸受のAE発生位置標定装置

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、スラスト玉軸受においてその外輪に発生する転がり疲れ等の位置を使用状態で標定する方法に関するものであって、使用状態の軸受の診断や、転がり疲れ現象における疲れクラックの進行過程解明のための研究に利用される。

特開平3-120460 (2)

[従来の技術]

スラスト玉軸受は、回転軸をその軸の方向に支えるものであって、第8図に示すスラスト玉軸受101のように、周輪状に軸方向に亘なって位置する内輪102と保持器103と外輪104及び保持器103内に保持された複数の玉105を備えており、支えようとする回転軸106の回転に従って内輪102が回転し、これに従って玉105が自転しながら外輪104上の軌道108上を公転し、外輪104は固定位置に保たれるというものである。

[発明が解決しようとする課題]

スラスト玉軸受はもちろん、転がり軸受は使用によりやがて転がり疲れによる疲れクラックが発生し進行して疲れ剥離破損、すなわち寿命に至るが、使用中に破損すると非常に危険なため、破損する前に交換する必要がある。

しかるに、軸受の転がり疲れは外観上は分らないので、軸受の信頼性を確保するために、設計段

階で十分に考慮され、かつ使用段階では寿命より短い時間で交換されることが多い。

しかし、健全な軸受まで交換するのは不経済であり、またそのようにしても尚、個々の軸受の寿命は製品自身のばらつきや使用状態により異なり、たまたま悪条件が重なると極端に寿命が縮むこともありますので、単純に、一定期間を経たら交換する、という方法では信頼性を完全に確保することはできない。

そこで、個々の軸受をその寿命一杯まで使用して一律交換の不経済を除外し軸受の信頼性を高めるために、使用状態の軸受を診断する手法が盛んになりつつある。

その様な手法の1つとして軸受の破損の前兆現象である疲れクラックの発生・進行に伴うAE(Acoustic Emission)に着目するものがある。

AEは玉軸受の作動中に転がり疲れ等の箇所から発生する超音波であって、その周波数は数百KHz程度である。

正常な軸受ではAEは発生せず、またAEが発

生しても直ちに軸受が破損するわけではない。しかし、時間の経過につれてこの部分で疲れクラック等が進行すれば、ついには軸受の破損に至るものであるからAEの発生位置を検出することは使用状態の軸受の診断や研究に寄与するところが大きい。

本願発明者は先にAE発生位置を標定する技術として、特願昭56-196642を提案した。

これは、第8図に示すようなAE発生位置標定装置111であってスラスト玉軸受101の保持器102の外周に歯形状の凹凸として構成された位置指示部材116と、位置指示部材116の外に固定された位置検出センサ115とからなる位置検出装置112と、AEを電気信号に変換するAE変換子113を含むAE検出装置110と、を備え、その作用は、軸101の回転に従って外輪104上の転がり疲れ等の部分を玉105が通過してAEが発生したときの玉105の位置をAEの発生候補位置と標定するものである。

これは、外輪104上のAE発生候補位置を標

定する有効な方法であるが、玉105は複数個(例えば3個)使用されているため、真のAE発生位置が1箇所である場合でもAE発生候補位置として複数箇所が標定され(第9図)、真のAE発生位置を特定できない不便さがあった。

この発明は上記の如き事情に鑑みてなされたものであって、スラスト玉軸受のAEの発生位置を正確に標定することが可能であって、これにより異常の進行過程、特に玉軸受の代表的な損傷である転がり疲れの進行過程の解明に有効に利用され得て、使用状態でスラスト玉軸受の異常を診断する手法に貢献し得るスラスト玉軸受のAE発生位置標定法及び装置を提供することを目的とするものである。

[課題を解決するための手段]

この目的に対応して、この発明のスラスト玉軸受のAE発生位置標定法は、作動中のスラスト玉軸受で発生したAEの相異なる複数の地点への到達時刻を各々検出し、検出された到達時刻の差か

特開平3-120460 (3)

ら前記AEの発生位置より前記複数の地点に至る距離の差dを求め、前記複数の地点への距離の差がdに該当する位置をAE発生候補位置と標定するAE到達時間差によるAE発生候補位置の標定をし、かつ前記到達時刻のうちの1つにおける玉位置を検出してこれらをすべてAE発生候補位置とするAE発生時玉位置によるAE発生候補位置の標定をし、前記AE到達時間差によるAE発生候補位置の標定と前記AE発生時玉位置によるAE発生候補位置との結果に共通の前記AE発生候補位置をAE発生位置とすることを特徴とし、またこの発明のスラスト玉軸受のAE発生位置標定装置は、AEの到達時刻を検出し得る複数のAE検出装置と、前記検出された時刻における玉の公転位置を検出する玉位置検出装置と、前記複数のAE検出装置によって検出されたAEの到達時刻の差を前記複数のAE検出装置から前記AEの発生位置に至る距離の差dに換算しかつ前記検出された玉位置の各々について前記複数のAE検出装置に至る距離の差を計算して前記dと

比較し前記dと所定の誤差の範囲内で一致する玉位置を検出する装置と、を備えることを特徴としている。

【作用】

この発明のスラスト玉軸受のAE発生位置標定法においては、発生したAEの相異なる複数の地点への到達時刻が各自検出される。

この到達時刻は一般にある時間差の範囲に分布する。このうちの1つにおける玉位置がAE発生時の玉位置とみなされAE発生候補位置とされる。これは、到達時刻はAE発生時刻ではないが、超音波であるAEの伝播速度が玉の運動における移動速度に比べて格段に速いので、AEの発生位置から検出位置まで進むに要する時間における玉の移動量は零と見なし得るからである。

これらのAE発生候補位置の中の真のAE発生位置を特定するために、前記相異なる複数の地点へのAEの到達時間の差が測定され、かつそれが距離に換算されてこれらの地点からのAE発生位

置に至る距離の差dが求められる。2地点からの距離の差が一定値dである点はある双曲線上にあることから、AE発生位置はこの双曲線上にあることになる。

前記AE発生候補位置のうち前記双曲線上にあるものがAE発生位置として標定される。但し実際の標定ではdの測定誤差を考慮して前記双曲線上にAE発生候補位置が2個含まれてしまつて1個に特定できない場合があり得る、という問題がある。この場合、「3地点」とすればこの問題は解消する。

玉数が多くかつdの誤差が大きいときは「4地点」として正確を期することもできる。

またこの発明のスラスト玉軸受のAE発生位置標定装置においては、複数のAE検出装置がスラスト玉軸受の外方の異なる地点に配置され、各々

のAE検出装置にAEが到達した時刻が検出される。

このうちの1つにおける玉位置が玉位置検出装置によって検出され、AE発生候補位置となる。

これらのAE発生候補位置の中から真のAE発生位置を特定するために、演算装置によって前記異なる地点に配置されたAE検出装置にAEが到達した時刻の差（すなわちAEがこれらのAE検出装置に到達するのに要した到達時間差）を求め、AEの進行速度を用いてこの到達時間差を距離に換算すると、複数のAE検出装置からAE発生位置に至る距離の差dが求められる。更に、演算装置により、前記検出されたAE発生候補位置の各々について前記複数のAE検出装置に至る距離の差が計算され、前記dに一致し若しくはdとの差が前記誤差の範囲であるものがAE発生位置と標定される。

【実施例】

第1図、第2図及び第3図はこの発明のスラス

特開平3-120460 (4)

ト玉軸受のAE発生位置標定法を示している。

まずスラスト玉軸受101の玉105の公転軌道108を含む平面上の2点A₁、A₂に、それぞれAE変換子113を配置し、AEが到達したとき、それぞれ電気信号に変換してを発生してAEの到達時刻を検出し得るようにしておく。

また玉位置を検出する位置検出センサ115をAE変換子の邪魔にならない位置に配置し、任意の時刻における玉105の位置を検出し得るようにしておく。このような技術は公知である。

まず1つのAEについて2地点A₁、A₂でその到達時刻t₁、t₂を検出する(AE到達時刻の検出)。そのうちの一方、例えばA₁への到達時刻t₁における玉位置B₁、B₂、B₃(第1図)を検出する(玉位置の検出)。B₁、B₂、B₃はAEがA₁に到達した時刻の玉位置であるが、前述のようにAEが発生したときの玉位置と見なせるから、これらをAE発生候補位置とする(AE発生時玉位置による発生候補位置標定)。

またt₁、t₂の差△tを計算し、時間△tに

り、また測定誤差の幅により、ゾーン2.0は、第4図(a)、(b)に示すゾーン2.0a、2.0bのように、2箇所に分れる場合もあり得る。しかしB₁、B₂、B₃の軌道108の中心を極とする角座標θ₁、θ₂、θ₃のうちこれらのゾーンのうちの少なくとも一方に入るものがAE発生位置と標定されることに変わりはない。

ここでθ₁がゾーン2.0に入る場合に、第5図のようにゾーン2.0に入らないθ₂、θ₃のAE発生カウント数を、θ₁に加算するようにすることは容易であり、これにより一覧してAE発生位置が分るようにすることができる。

以上のように、この発明のスラスト玉軸受のAE発生位置標定法ではまずAE発生候補位置標定により、AE発生位置を軌道上の有限個のAE発生候補位置(第3図のθ₁、θ₂、θ₃)で表す。これは第6図に示す従来の方法の結果と変わらない。)に絞り、更にAE到達時間差によるAE発生位置範囲標定により、AE発生位置の範囲を絞り

(第3図の斜線で示すゾーン2.0)、AE発生位

AEが進む距離dを、△tとAEの進行速度との積として求める。するとdは未知のAE発生位置(B₁、B₂、B₃のうちの1つ)より地点A₁、A₂への距離の差である。地点A₁、A₂からの距離の差がd(一定)である点はA₁、A₂を焦点とするある双曲線上にあり、例えばt₁ < t₂の場合は第1図のように1対の双曲線のうちの一方の曲線17上にある。dについての測定誤差△dを考慮すると、AE発生位置は、2点A₁、A₂からの距離の差がd±△dである2つの双曲線18、21で挟まれた、第1図の斜線で示すゾーン2.2内にあることになる(AE到達時間差によるAE位置範囲標定)。従ってAE発生位置は、B₁、B₂、B₃のうちゾーン2.2内にある点であり、第3図ではAE発生位置範囲のゾーン2.0内にある点であって、例えば第1図のようにB₁、B₂、B₃が位置している場合は、B₁である、と標定するものである(AE発生位置標定)。

第1図及び第3図ではゾーン2.2、2.0は1箇所として示したが、B₁、B₂、B₃の位置によ

り、また測定誤差の幅により、ゾーン2.0は、第4図(a)、(b)に示すゾーン2.0a、2.0bのように、2箇所に分れる場合もあり得る。しかしB₁、B₂、B₃の軌道108の中心を極とする角座標θ₁、θ₂、θ₃のうちこれらのゾーンのうちの少なくとも一方に入るものがAE発生位置と標定されることに変わりはない。

斜線部のゾーン2.2に該当する角θの範囲はかなり広くなるので玉数が多い場合にはこのゾーン2.2に2つの玉位置が入ることがあり得るが、AE変換子を3個若しくは4個用いれば、θの範囲は複数のゾーンの交わり部分に対応して著しく狭く限定され、この問題も解消する。

この場合スラスト玉軸受のAE発生位置標定装置は第7図のように構成すればよい。

[実験例]

第6図はスラスト玉軸受をシミュレートした試験軸受の転がり疲れの実験に本発明のAE発生位置標定方法及び装置を用いてAE発生位置を標定した結果を示している。

図の横軸は試験軸受の軌道1周を0.0~1.0として示した。図では1.0の近くにピーク2.3が見られ、実際、転がり疲れ剥離はこの標定結果に対応する軌道上の位置で発生していた。

【発明の効果】

以上の説明から明らかなようにこの発明によれば、スラスト玉軸受のAEの発生位置を正確に検出することが可能であって、これにより異常の進行過程、特に玉軸受の代表的な現象である転がり疲れの進行過程の解明に有效地に利用され得て、使用状態でスラスト玉軸受の異常を診断する手法に貢献し得るスラスト玉軸受のAE発生位置標定法及び装置を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のスラスト玉軸受のAE発生標定法を示す平面説明図、第2図はこの発明のスラスト玉軸受のAE発生標定法を示すプロック説明図、第3図はAE発生候補位置標定とAE到達時間差によるAE発生位置範囲標定との結果の位置関係を示す図、第4図(a)はAE発生候補位置標定とAE到達時間差によるAE発生位置範囲標定との関係を軌道円周上で示す図、第4図(b)は第4図(a)で示す関係を軌道円周上の角度標

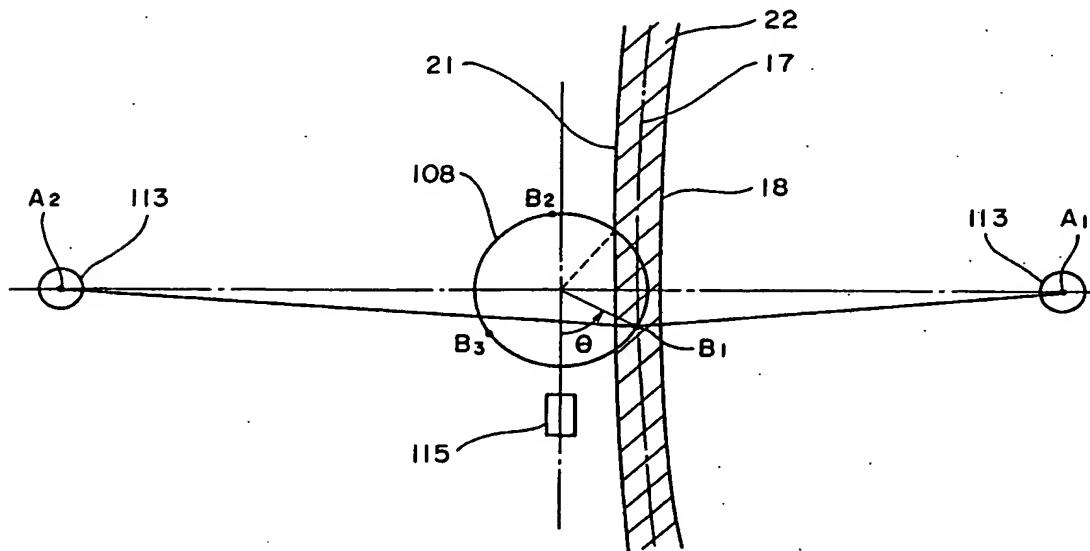
上で示す図、第5図は第6図に示す実験例のグラフのつくり方を示す図、第6図はこの発明の標定法による実験結果の例を示す図、第7図はこの発明のスラスト玉軸受のAE発生標定装置を示すプロック図、第8図は従来のAE発生位置標定装置の軸受との配置関係を示す図、及び第9図は従来のAE発生位置標定装置による標定結果を示す図である。

105…玉、 108…公転軌道、
113…AE変換子、
115…玉位図検出センサ、
 B_1, B_2, B_3 …玉位置、
 $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ …AE発生候補位置、
20, 22…AE発生位置範囲のゾーン

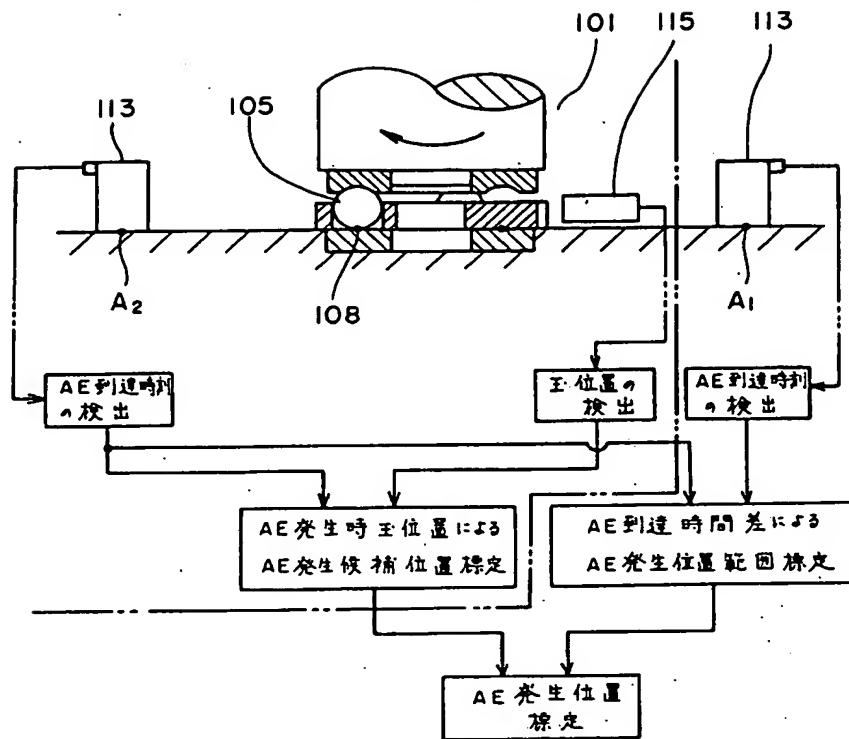
指定代理人 工業技術院機械技術研究所長
曾田長一



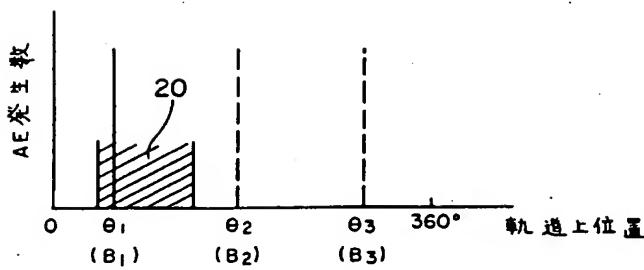
第1図



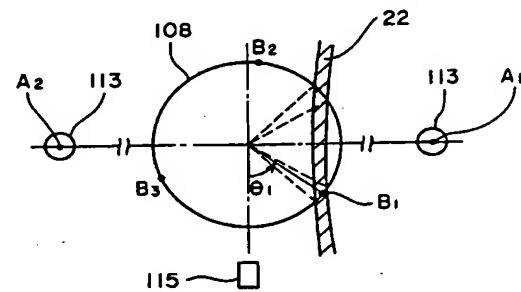
第2図



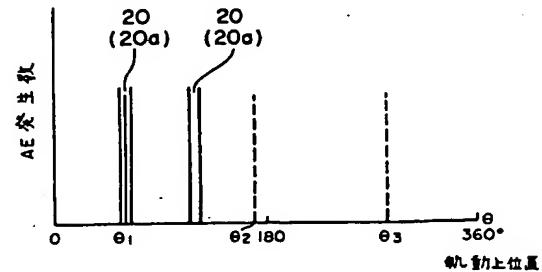
第3図



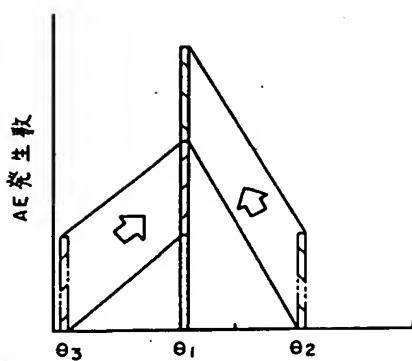
第4図 (a)



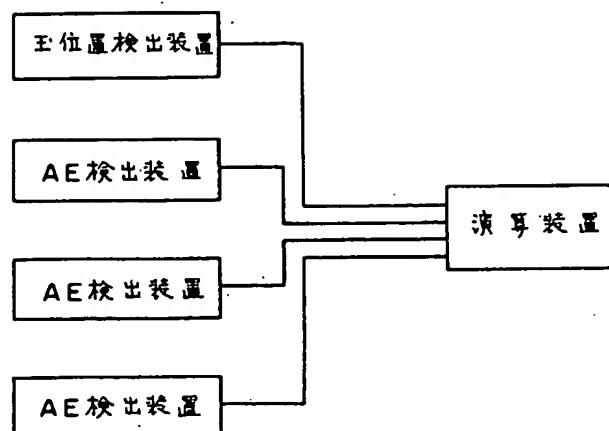
第4図 (b)



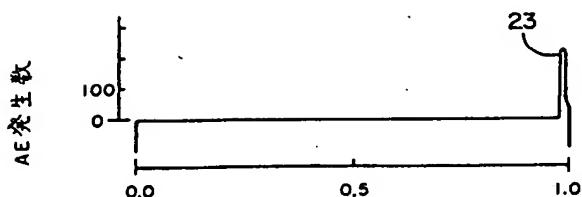
第 5 図



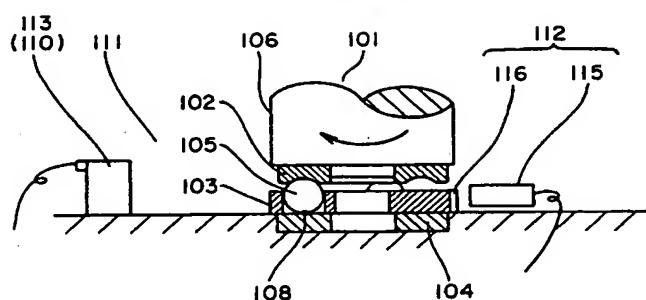
第 7 図



第 6 図



第 8 図



第 9 図

